

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、前記両駆動源による同時駆動が必要と判定された場合でかつ、該圧縮機が駆動されていない状態から、前記車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替える時、前記車両用原動機回転数検出手段により検出された車両用原動機回転数を参照することにより、前記電動機目標回転数算出手段により算出された前記電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により圧縮機の起動を行った後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続して車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項2】 前記電動機目標回転数算出手段により算出された前記電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により圧縮機の起動を行い、電動機または圧縮機の回転数が所定値に到達後あるいは起動後所定時間が経過した後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続して車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とする、請求項1の車両用空調装置。

【請求項3】 冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機駆動から車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により電動機の起動制御を行い、電動機および車両用原動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項4】 冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機

により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により電動機駆動から車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により電動機の回転数制御を行い、電動機回転数が前記目標回転数に到達後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続して車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項5】 冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機および電動機による同時駆動から電動機駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により電動機の回転数制御を行い、電動機回転数が前記目標回転数に到達後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を遮断し、電動機駆動への切替を行うことを特徴とする車両用空調装置。

【請求項6】 冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド

10

20

30

40

50

式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機および電動機による同時駆動から車両用原動機駆動に切り替える時、前記電動機制御手段により電動機を停止状態へと制御し、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機駆動のみとすることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項7】 冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段と、車両の熱負荷を検知する熱負荷検知手段または車室内空気温度を検知する車室内空気温度検知手段とを備えた車両用空調装置において、前記熱負荷検知手段または車室内空気温度検知手段により検知された検知量が所定値以上である場合、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機が駆動されていない状態から車両用原動機駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により該圧縮機の起動を行い、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続した後、前記電動機制御手段により電動機を停止状態へと制御し、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機駆動のみに切り替えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項8】 さらに、冷却器の温度を検出する冷却器温度検出手段と、電動機制御における冷却器目標温度を算出する電動機制御冷却器目標温度算出手段とを備え、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機が車両用原動機により駆動されている場合、前記冷却器温度検出手段により検出された冷却器温度が前記電動機制御冷却器目標温度算出手段により算出された冷却器目標温度を越えたとき、前記電動機制御手段により電動機を起動制御し、車両用原動機および電動機による同時駆動に切替えることを特徴とする、請求項1ないし7のいずれかに記載の車両用空調装置。

【請求項9】 前記ハイブリッド式圧縮機が車両用原動機および電動機により同時駆動されている場合、前記冷却器温度が前記電動機制御冷却器目標温度算出手段により算出された冷却器目標温度よりも低くなったとき、前記電動機制御手段により電動機を停止状態へと制御し、ハイブリッド式圧縮機を車両用原動機駆動に切り替えることを特徴とする、請求項8の車両用空調装置。

【請求項10】 前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機に対して、車両用原動機による駆動に対して容量あるいは稼働率の制御を行うための冷却器温度目標値

1、及び、電動機の回転数あるいは駆動停止の制御を行うための冷却器温度目標値2を持ち、該目標値に対して、前記冷却器温度検出手段により検出された冷却器温度を参照し、該圧縮機の容量あるいは稼働率を制御することにより、冷却器温度を制御することを特徴とする、請求項8の車両用空調装置。

【請求項11】 前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機に対して、車両用原動機による駆動に対して容量あるいは稼働率の制御を行うための冷却器温度目標値1、及び、電動機の回転数あるいは駆動停止の制御を行うための冷却器温度目標値2を持ち、冷却器温度目標値2は、冷却器温度目標値1よりも高い温度に予め設定し、該冷却器温度目標値に対して、前記冷却器温度検出手段により検出された冷却器温度を参照し、該圧縮機の容量あるいは稼働率を制御することにより、冷却器温度を制御することを特徴とする、請求項10の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用原動機（エンジン）と電動機（電動モータ）の2種類の駆動源により駆動される二つの圧縮機構とともに備えたハイブリッド式の圧縮機を有する車両用空調装置に関し、とくに、ハイブリッド式圧縮機の2種類の駆動源による同時駆動への切替、および、同時駆動から単独駆動への切替を最適に行うことができるようにした車両用空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンと電動モータの2種類の駆動源によって、冷凍サイクルに設けられた圧縮機を駆動するものとして、実開平6-87678号公報に記載されているものが知られている。この車両用空調装置は、エンジンによる駆動時にエンジンが停止されると、電動モータにより圧縮機の運転を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の装置では、電動モータのみでは、特に空調負荷が高い時において、冷凍サイクルの冷凍能力が不足することがあり、そのため、冷凍サイクルに設けられた蒸発器の温度上昇が避けられないことがある。また、冷凍サイクルの熱負荷に応じた最適な切替制御を行っていないため、圧縮機の動力が大きくなり、消費動力の増加が考えられる。また、エンジンのみで圧縮機を駆動している場合においては、エンジン回転数の変動により、冷却器温度や吹出温度の変動を生じ、乗員の不快感を招く原因ともなる。さらに、モータ起動時において、車両の冷凍サイクルの熱負荷に応じた制御を行っていないため、モータの起動に非常に大きな動力を要し、モータの容量や体格を大きくしなければならなくなる。

【0004】このような従来のハイブリッド式圧縮機に

対し、未だ出願未公開の段階にあるが、先に本出願人により、車両のエンジンのみにより駆動される第1圧縮機構（第1圧縮室）と、電動モータのみにより駆動される第2圧縮機構（第2圧縮室）とが一体に組み付けられ、第1圧縮機と第2圧縮機を選択的にまたは同時に駆動可能としたハイブリッド式圧縮機が提案されている（特願2001-280630）。

【0005】本発明の課題は、前述のような従来のハイブリッド式圧縮機の駆動制御における問題点に着目し、上記本出願人が先に提案した第1圧縮機構と第2圧縮機構を選択的にまたは同時に駆動可能なハイブリッド式圧縮機あるいはそれと同等のハイブリッド式圧縮機の使用を前提とし、この圧縮機の駆動を適切に制御することで、とくに圧縮機の駆動をエンジンまたは電動モータ単独駆動状態から同時駆動に移行するとき、または、同時駆動から単独駆動へと移行するときの最適な切替制御を行うことのできる車両用空調装置を提供することにある。さらに、ハイブリッド式圧縮機の駆動停止状態から、同時駆動あるいはエンジン駆動へと移行するときの最適な起動制御を行うことのできる車両用空調装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、まず、ハイブリッド式圧縮機が駆動されていない状態から車両用原動機（エンジン）と電動機（電動モータ）による同時駆動へと切り替える際の最適な制御を行うことのできる車両用空調装置を提供する。すなわち、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、前記両駆動源による同時駆動が必要と判定された場合でかつ、該圧縮機が駆動されていない状態から、前記車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替える時、前記車両用原動機回転数検出手段により検出された車両用原動機回転数を参照することにより、前記電動機目標回転数算出手段により算出された前記電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により圧縮機の起動を行った後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続して車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とするものからなる。ここで、前記電動機目標回転数算出手段により算出された

前記電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により圧縮機の起動を行い、電動機または圧縮機の回転数が所定値に到達後あるいは起動後所定時間が経過した後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続して車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることができる。

【0007】また、本発明は、ハイブリッド式圧縮機を車両用原動機駆動から車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替える際の最適な制御を行うことができる車両用空調装置を提供する。すなわち、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機駆動から車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により電動機の起動制御を行い、電動機および車両用原動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とするものからなる。

【0008】また、本発明は、ハイブリッド式圧縮機を電動機駆動から車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替える際の最適な制御を行うことができる車両用空調装置を提供する。すなわち、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により電動機駆動から車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により電動機の回転数制御を行い、電動機回転数が前記目標回転数に到達後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続

して車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることを特徴とするものからなる。

【0009】また、本発明は、ハイブリッド式圧縮機を車両用原動機および電動機による同時駆動から電動機駆動へと切り替える際の最適な制御を行うことができる車両用空調装置を提供する。すなわち、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機および電動機による同時駆動から電動機駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により電動機の回転数制御を行い、電動機回転数が前記目標回転数に到達後、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を遮断し、電動機駆動への切替を行うことを特徴とするものからなる。

【0010】また、本発明は、ハイブリッド式圧縮機を車両用原動機および電動機による同時駆動から車両用原動機駆動へと切り替える際の最適な制御を行うことができる車両用空調装置を提供する。すなわち、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段とを備えた車両用空調装置において、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機の駆動を、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機および電動機による同時駆動から車両用原動機駆動に切り替える時、前記電動機制御手段により電動機を停止状態へと制御し、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機駆動のみとすることを特徴とするものからなる。

【0011】また、本発明は、とくに熱負荷が高い場合、ハイブリッド式圧縮機が駆動されていない状態から車両用原動機駆動に切り替える時、電動機を適切に起動

し、一旦電動機による駆動力を利用して、よりスムーズに車両用原動機駆動へと切り替えるようにした車両用空調装置を提供する。すなわち、本発明に係る車両用空調装置は、冷凍サイクルに設けられ、車両用原動機により駆動される第1圧縮機構と電動機により駆動される第2圧縮機構の二つの圧縮機構を有するハイブリッド式の圧縮機と、前記圧縮機の駆動源の単独駆動源への切替、両駆動源による同時駆動への切替制御を行う駆動源切替制御手段と、電動機の起動、停止、回転数を制御する電動機制御手段と、前記冷凍サイクルに設けられ、車室内に吹き出す空気を冷却する冷却器と、車両用原動機の回転数を検出する車両用原動機回転数検出手段と、電動機の目標回転数を算出する電動機目標回転数算出手段と、車両の熱負荷を検知する熱負荷検知手段または車室内空気温度を検知する車室内空気温度検知手段とを備えた車両用空調装置において、前記熱負荷検知手段または車室内空気温度検知手段により検知された検知量が所定値以上である場合、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機が駆動されていない状態から車両用原動機駆動に切り替える時、前記電動機目標回転数算出手段により算出された電動機目標回転数に基づいて、前記電動機制御手段により該圧縮機の起動を行い、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機からの駆動力を接続した後、前記電動機制御手段により電動機を停止状態へと制御し、前記駆動源切替制御手段により車両用原動機駆動のみに切り替えることを特徴とするものからなる。

【0012】さらに、上記のような本発明に係る車両用空調装置においては、冷却器の温度に応じて、電動機を適切に起動し、車両用原動機および電動機による同時駆動へと切り替えることができる。すなわち、本発明に係る車両用空調装置が、さらに、冷却器の温度を検出する冷却器温度検出手段と、電動機制御における冷却器目標温度を算出する電動機制御冷却器目標温度算出手段とを備え、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機が車両用原動機により駆動されている場合、前記冷却器温度検出手段により検出された冷却器温度が前記電動機制御冷却器目標温度算出手段により算出された冷却器目標温度を越えたとき、前記電動機制御手段により電動機を起動制御し、車両用原動機および電動機による同時駆動に切り替えることを特徴とする構成とすることができる。

【0013】この構成においては、ハイブリッド式圧縮機が車両用原動機および電動機により同時駆動されている場合、前記冷却器温度が前記電動機制御冷却器目標温度算出手段により算出された冷却器目標温度よりも低くなったとき、前記電動機制御手段により電動機を停止状態へと制御し、ハイブリッド式圧縮機を車両用原動機駆動に切り替えるようにすることができる。

【0014】また、上記の構成においては、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機に対して、車両用原動機による駆動に対して容量あるいは稼働率の制御を行

うための冷却器温度目標値1、及び、電動機の回転数あるいは駆動停止の制御を行うための冷却器温度目標値2を持ち、該目標値に対して、前記冷却器温度検出手段により検出された冷却器温度を参照し、該圧縮機の容量あるいは、稼働率を制御することにより、冷却器温度を制御するようにすることができる。

【0015】さらにこの場合、前記ハイブリッド式圧縮機について、該圧縮機に対して、車両用原動機による駆動に対して容量あるいは稼働率の制御を行うための冷却器温度目標値1、及び、電動機の回転数あるいは駆動停止の制御を行うための冷却器温度目標値2を持ち、冷却器温度目標値2は、冷却器温度目標値1よりも高い温度に予め設定し、該冷却器温度目標値に対して、前記冷却器温度検出手段により検出された冷却器温度を参照し、該圧縮機の容量あるいは、稼働率を制御することにより、冷却器温度を制御するようにすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の望ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施態様に係る車両用空調装置のシステム構成図である。冷凍サイクル1には、車両用原動機としてのエンジン2および電力供給により駆動する電動機3（モータ）のいずれかを、あるいは両方を同時に動力源とするハイブリッド式の圧縮機4が設けられており、エンジン2の駆動力は電磁クラッチ5によって伝達される。ハイブリッド式圧縮機4は、2つの圧縮室（圧縮機構）を持ち、それぞれの圧縮室に対して、エンジン駆動、電動モータ駆動されるようになっている。この2つの駆動源を持つハイブリッド圧縮機4により圧縮された高温高压の冷媒が、凝縮器6により外気と熱交換して冷却され、凝縮し液化する。受液器7により気液が分離され、液冷媒が膨張弁8によって減圧される。減圧された低压の冷媒は、冷却器としての蒸発器9に流入して、送風機10により送風された空気と熱交換する。蒸発器9において蒸発し気化した冷媒は再びハイブリッド圧縮器4に吸入され圧縮される。

【0017】車室内空調を行う空気が通過する通風ダクト11の入口には、切替ダンパ12により吸入空気が選択される外気導入口13と内気導入口14が設けられている。通風ダクト11内には、送風機10、蒸発器9、エアミックスダンパ15、加熱器としてのヒータコア16が備えられており、エアミックスダンパアクチュエータ17によるエアミックスダンパ15の開度調整により、蒸発器9のみを通過した空気とヒータコア16を通過した空気との混合割合が調整される。通風ダクト11の下流側には、DEF、VENT、FOOT等の各吹き出し口21、22、23が設けられており、各ダンパ24、25、26により所定の吹き出し口が選択されるようになっている。

【0018】メインコントローラ31からは、電磁クラ

ッチ5を制御するためのクラッチコントローラ32にクラッチ信号が、電動機3（モータ）のモータドライバにモータ制御信号が、エアミックスダンパアクチュエータ17にエアミックスダンパ開度信号が、それぞれ出力され、メインコントローラ31には、電動機3（モータ）からモータ回転数信号Nmが、エンジン2からエンジン回転数信号Neが、それぞれ入力される。

【0019】また、空調制御のための各種センサとして、蒸発器9通過後の空気温度Teを検知する冷却器（蒸発器）出口空気温度センサ41、車室内空気温度を検知する車室内温度センサ42、外気温度Tambを検知する外気温度センサ43、日射量Rsunを検知する日射センサ44が設けられており、各検知信号がメインコントローラ31に入力される。本実施態様では、この他にも、モータ消費電力W、冷凍サイクルの高圧側圧力Pd、車速Xの各信号がメインコントローラ31に入力されるようになっている。

【0020】このような車両用空調装置において、冷凍サイクル1に設けられたハイブリッド式圧縮機4の駆動としては、エンジン2と電動モータ3の両方あるいはどちらか一方による駆動が選択される。また、冷却器としての蒸発器温度制御は、クラッチコントロール及びモータ制御信号により行う。そして、ハイブリッド式圧縮機4のエンジン2と電動機3による同時駆動への切替制御あるいは同時駆動から単独駆動への切替制御が、たとえば図2に示すように行われる。以下に、冷凍サイクル1に設けられた冷媒圧縮機であるハイブリッド式圧縮機4の駆動源切替制御に関し、各条件時について説明する。

【0021】エンジン駆動からエンジンおよびモータによる同時駆動への切替制御（高負荷時モータ起動制御）：車両の冷凍サイクルの熱負荷（外気温度、日射量、車速等）により、エンジン駆動からエンジンおよび電動モータによる同時駆動へと切替が必要と判定される。この駆動源切替判定に基づき、車両のエンジン回転数Ne参照することにより、第1のモータ目標回転数Nm01を、 $Nm01 = f(Ne)$

で演算する。

【0022】このモータ目標回転数Nm01に基づいて、モータ駆動信号がモータドライバ制御装置に入力されることにより、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータを制御する。

【0023】冷凍サイクルの熱負荷、又は、高圧圧力が高い時の駆動源切替制御は、たとえば図3に示すようになる。図3は、任意のエンジン回転数Neについて表したものである。圧縮機（コンプレッサ）駆動源切替は、冷凍サイクルの熱負荷を参照して判定されるものであり、クラッチ信号は、エンジンへの動力接続及び遮断を表している。

【0024】また、蒸発器温度目標値Toffと、蒸発

10

20

30

40

50

11

器出口空気温度 T_e を参照し、第2のモータ目標回転数 N_{m02} を演算する。

$$N_{m02} = f(T_{off}, T_e)$$

【0025】第1のモータ目標回転数 N_{m01} と第2のモータ目標回転数 N_{m02} とを加算して、モータ目標回転数 N_{m0} を演算する。

$$N_{m0} = N_{m01} + N_{m02}$$

このモータ目標回転数 N_{m0} を、モータドライバ制御装置への入力とする。

【0026】モータドライバ制御装置は、モータ目標回転数 N_{m0} と、モータ回転数 N_m を参照し、モータドライバへの制御量 D としてのDUTY信号を出力し、モータの回転数を制御することで、蒸発器出口空気温度 T_e を制御する。

$$D = f(N_{m0}, N_m)$$

【0027】エンジンおよびモータによる同時駆動からエンジン駆動への切替制御：車両の冷凍サイクルの熱負荷（外気温度、日射量、車速等）により、エンジンおよびモータによる同時駆動からエンジンの単独駆動への切替が必要と判定される。この駆動源切替判定に基づき、即時に、モータを停止状態へと制御し、駆動源をエンジンのみとする。駆動源切替制御方法を図4に示す。この図は、任意のエンジン回転数 N_e について表したものである。

【0028】エンジン駆動のみとした後に、蒸発器温度目標値 T_{off} と、蒸発器出口空気温度 T_e を参照し、クラッチコントローラにより、蒸発器温度を制御する。

【0029】モータ駆動からエンジンおよびモータによる同時駆動への切替制御：車両の冷凍サイクルの熱負荷（外気温度、日射量、車速等）により、電動モータ駆動からエンジンおよびモータによる同時駆動への切替が必要と判定される。駆動源切替判定に基づき、車両のエンジン回転数 N_e を参照することにより、モータ目標回転数 N_{m01} を演算し、冷凍サイクルの熱負荷、又は、高圧配管圧力、又は、低圧配管圧力に応じて決定する時間（B）が経過する前に、モータ目標回転数 N_{m01} に基づいて、モータ駆動信号をモータドライバ制御装置に入力し、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータの回転数制御を行う。上記時間（B）は、車両の冷凍サイクルの熱負荷条件により異なる。

【0030】目標モータ回転数に到達後、クラッチ信号を出力し、エンジンからの駆動力を接続し、エンジンおよびモータによる同時駆動とする。但し、電動モータが目標回転数まで到達しない場合でも、所定時間（B）経過後に、エンジンへの駆動接続を行う。駆動源切替制御方法を図5に示す。図5は、任意のエンジン回転数 N_e について表したものである。

【0031】蒸発器温度目標値 T_{off} と、蒸発器出口空気温度 T_e を参照し、第2のモータ目標回転数 N_{m02} を演算する。 N_{m01} と N_{m02} とを加算して、モータ

12

目標回転数 N_{m0} を演算する。モータ目標回転数 N_{m0} は、モータドライバ制御装置への入力とする。

【0032】モータドライバ制御装置は、モータ目標回転数 N_{m0} と、モータ回転数 N_m を参照し、モータドライバへの制御量としてのDUTY信号を出力し、モータの回転数を制御することで、蒸発器温度 T_e を制御する。

【0033】エンジンおよびモータによる同時駆動からモータ駆動への切替制御：車両の冷凍サイクルの熱負荷（外気温度、日射量、車速等）により、エンジンおよびモータによる同時駆動からモータ駆動への切替が必要と判定される。この駆動源切替判定に基づき、車両のエンジン回転数 N_e を参照することにより、モータ目標回転数 N_{m01} を演算し、冷凍サイクルの熱負荷、又は、高圧配管圧力、又は、低圧配管圧力に応じて決定する時間（C）経過前に、モータ目標回転数 N_{m01} に基づいて、モータ駆動信号をモータドライバ制御装置に入力し、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータの回転数制御を行う。但し、上記時間（C）は、車両の冷凍サイクルの熱負荷条件により異なる。

【0034】目標モータ回転数に到達後、クラッチ信号を出力し、エンジンからの動力を遮断し、モータ駆動のみとする。但し、電動モータが目標回転数まで到達しない場合でも、所定時間（C）経過後に、エンジンからの動力を遮断する。駆動源切替制御方法を図6に示す。図6は、任意のエンジン回転数 N_e について表したものである。

【0035】蒸発器温度目標値 T_{off} と、蒸発器出口空気温度 T_e を参照し、第2のモータ目標回転数 N_{m02} を演算する。 N_{m01} と N_{m02} とを加算して、モータ目標回転数 N_{m0} を演算する。モータ目標回転数 N_{m0} は、モータドライバ制御装置への入力とする。

【0036】モータドライバ制御装置は、モータ目標回転数 N_{m0} と、モータ回転数 N_m を参照し、モータドライバへの制御量としてのDUTY信号を出力し、モータの回転数を制御することで、蒸発器温度 T_e を制御する。

【0037】圧縮機駆動停止からエンジンおよびモータによる同時駆動への起動制御：車両の冷凍サイクルの熱負荷（外気温度、日射量、車速等）により、圧縮機駆動停止状態からエンジンおよびモータによる同時駆動が必要と判定された場合、この駆動源切替判定に基づき、車両のエンジン回転数を参照して、モータ目標回転数 N_{m01} を演算し、該モータ目標回転数 N_{m01} に基づいて、モータ駆動信号をモータドライバ制御装置に入力し、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータの起動制御を行う。所定のモータ回転数、たとえば目標モータ回転数に達したら（または所定の圧縮機回転数に達したら、あるいは、モータ起動後所定の時間経過後に）クラッチ信号を出力し、エンジンからの駆

動力を接続し、エンジンおよびモータによる同時駆動とする。駆動源切替制御方法を図7に示す。図7は、任意のエンジン回転数 N_e について表したものである。

【0038】圧縮機駆動停止からエンジン駆動への起動制御（高負荷時起動制御）：圧縮機駆動停止状態からエンジン駆動とされる時、車両の冷凍サイクルの熱負荷が所定値以上である場合、車両のエンジン回転数を参照して、モータ目標回転数 N_{mo1} を演算し、該モータ目標回転数 N_{mo1} に基づいて、モータ駆動信号をモータドライバ制御装置に入力し、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータの起動制御を行う。

【0039】目標モータ回転数に達したらクラッチ信号を出力し、エンジンからの動力を接続し、モータを停止状態へと制御する。駆動源切替制御方法を図8に示す。図8は、任意のエンジン回転数 N_e について表したものである。

【0040】エンジン駆動とエンジンおよびモータによる同時駆動との間の切替制御：エンジン駆動により圧縮機が運転されている状態において、第1の蒸発器温度目標値 T_{off1} に基づいて、クラッチコントロールにより、蒸発器温度を制御して、蒸発器温度が、電動モータの起動制御として参照する第2の蒸発器目標温度 T_{off2} を越えたとき、モータ駆動信号をモータドライバ制御装置に入力し、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータの起動制御を行う。

【0041】エンジンおよびモータによる同時駆動により運転し、蒸発器温度が第1の蒸発器目標温度より低くなった場合、モータ駆動信号をモータドライバ制御装置に入力し、モータドライバ制御信号であるDUTY信号を出力し、モータの停止制御を行う。これらの駆動源切替制御方法を図9に示す。図9は任意のエンジン回転数 N_e について表したものである。

【0042】なお、図2に示した制御においては、モータへの入力電力と、予め定めた所定値（ c ）を参照し、モータの回転数を以下のように制御することが好ましい。モータへの入力電力が所定値（ c ）より高い場合電動機回転数を維持あるいは減少させる。モータへの入力電力が所定値（ c ）より低い場合、前述の如き各種切替条件に応じた制御を行う。

【0043】また、図2に示した制御においては、モータの消費電力を参照し、予め定めたモータ入力電力の所定値（ c ）に対して、モータの回転数を以下のように制御することが好ましい。モータへの入力電力が所定値（ c ）より高い場合モータ回転数を減少させる。モータへの入力電力が所定値（ c ）より低い場合、前述の如き各種切替条件に応じた制御を行う。

【0044】但し、モータが目標回転数で、制御（起動）できない場合（例えば、電力制限、電動モータ起動可能回転数制限される場合）には、モータ回転数を次のように制御することが好ましい。モータを運転可能な回

転数で起動制御し、所定時間の間隔で、電動モータ起動と（起動可能な回転数で）、モータ停止動作を繰り返して制御する。

【0045】また、本発明においては、2つの冷却器温度目標値（蒸発器温度目標値）に対して、蒸発器温度を参照して、圧縮機停止、あるいは、エンジン駆動、あるいは、同時駆動の切替を行うように、蒸発器温度フィードバック制御とすることもできる。この場合、蒸発器温度目標値1（蒸発器温度による蒸発器開放動作点）は、蒸発器温度目標値2（蒸発器温度による電動機動作点）よりも低い温度とする。

【0046】たとえば図10に示すように、蒸発器温度目標値1（蒸発器温度による蒸発器開放動作点）に対して、検出された蒸発器温度を参照し、エンジン駆動を行う圧縮機に対して、圧縮機の容量（可変容量コンプの場合）、あるいは、稼働率（固定容量コンプの場合）の制御を行い、蒸発器温度を制御するようにする。

【0047】さらに、蒸発器温度目標値2（蒸発器温度による電動機動作点）に対して、検出された蒸発器温度を参照し、電動機駆動を行う圧縮機に対して、電動機の回転数及び駆動停止の制御を行い、蒸発器温度を制御するようにすることができる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る車両用空調装置によれば、特に空調負荷が高い時において、冷凍サイクルの冷凍能力が不足したような状況においても、適切な駆動切替制御、とくに車両用原動機と電動機による同時駆動への切替制御および同時駆動から単独駆動への適切な切替制御を行うことができる。また、冷凍サイクルの熱負荷に応じた最適な切替制御を行うことができるため、圧縮機の動力を低減することができる。電動機起動時においても、冷凍サイクルの熱負荷に応じた制御方法とできるため、電動機の起動をスムーズに行うことができ、電動機の消費電力を低減できるとともに、電動機を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に係る車両用空調装置のシステム構成図である。

【図2】図1の車両用空調装置の制御の一例を示すブロック図である。

【図3】図2の制御において圧縮機をエンジン駆動から同時駆動に切り替える際の制御の一例を示す特性図である。

【図4】図2の制御において圧縮機を同時駆動からエンジン駆動に切り替える際の制御の一例を示す特性図である。

【図5】図2の制御において圧縮機を電動機駆動から同時駆動に切り替える際の制御の一例を示す特性図である。

【図6】図2の制御において圧縮機を同時駆動から電動

機駆動に切り替える際の制御の一例を示す特性図である。

【図7】図2の制御において圧縮機駆動停止状態から同時駆動に切り替える際の制御の一例を示す特性図である。

【図8】図2の制御において圧縮機駆動停止状態からエンジン駆動に切り替える際の制御の一例を示す特性図である。

【図9】図2の制御においてエンジン駆動時の電動機の駆動制御の一例を示す特性図である。

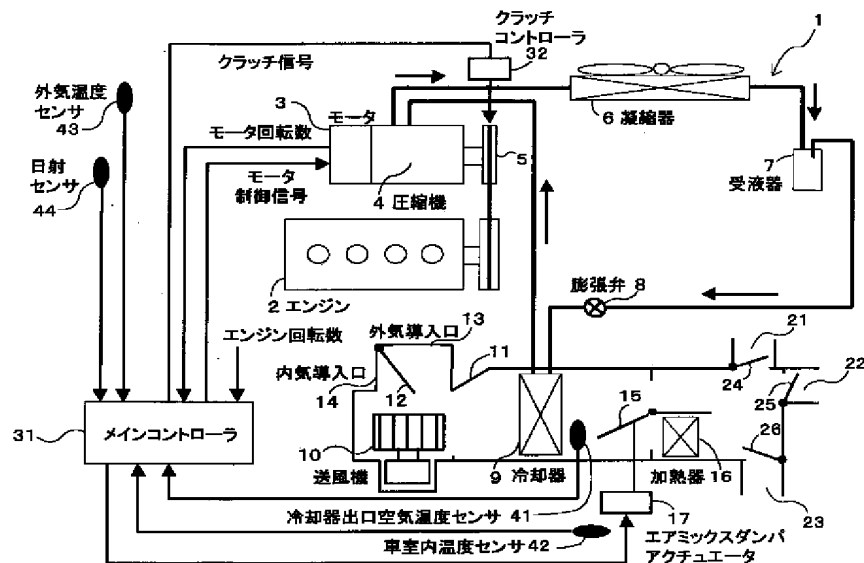
【図10】2つの蒸発器温度目標値を持って制御する場合の一例を示す制御特性図である。

【符号の説明】

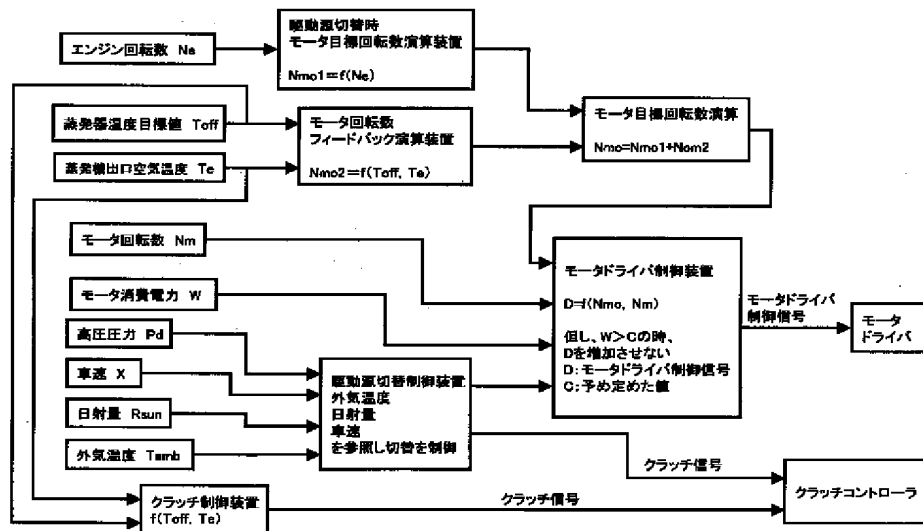
- 1 冷凍サイクル
- 2 車両用原動機（エンジン）
- 3 電動機（モータ）
- 4 ハイブリッド式圧縮機
- 5 電磁クラッチ
- 6 凝縮器

- 7 受液器
- 8 膨張弁
- 9 冷却器（蒸発器）
- 10 送風機
- 11 通風ダクト
- 12 切替ダンパ
- 13 外気導入口
- 14 内気導入口
- 15 エアミックスダンパ
- 16 加熱器としてのヒータコア
- 17 エアミックスダンパアクチュエータ
- 21、22、23 吹き出し口
- 24、25、26 ダンパ
- 31 メインコントローラ
- 32 クラッチコントローラ
- 41 冷却器（蒸発器）出口空気温度センサ
- 42 車室内温度センサ
- 43 外気温度センサ
- 44 日射センサ

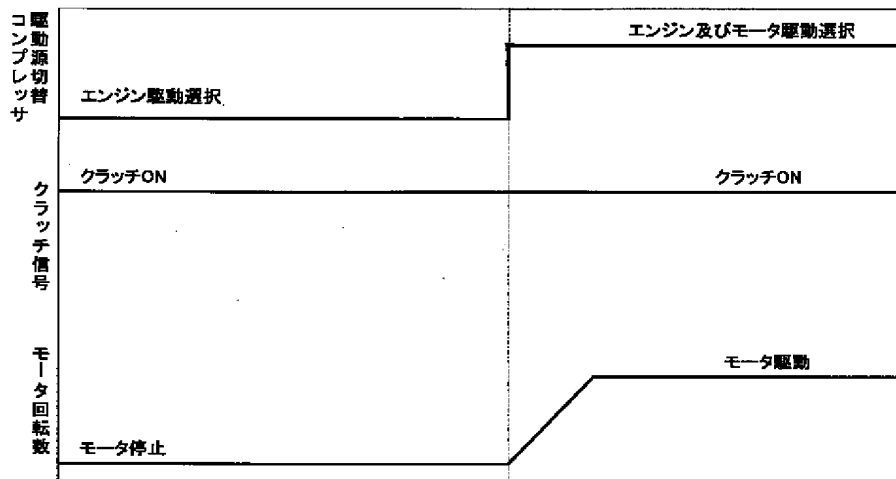
【図1】



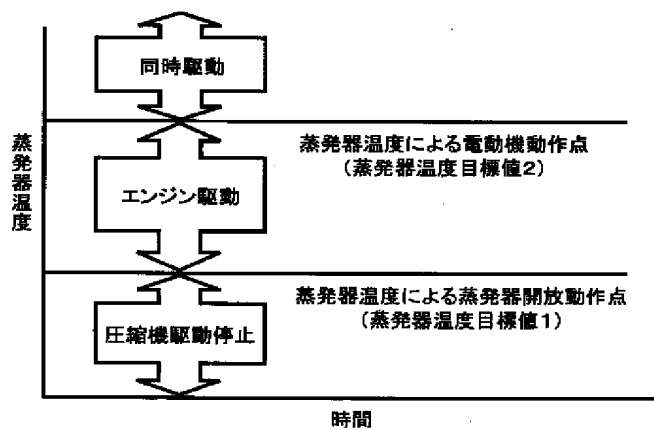
【図2】



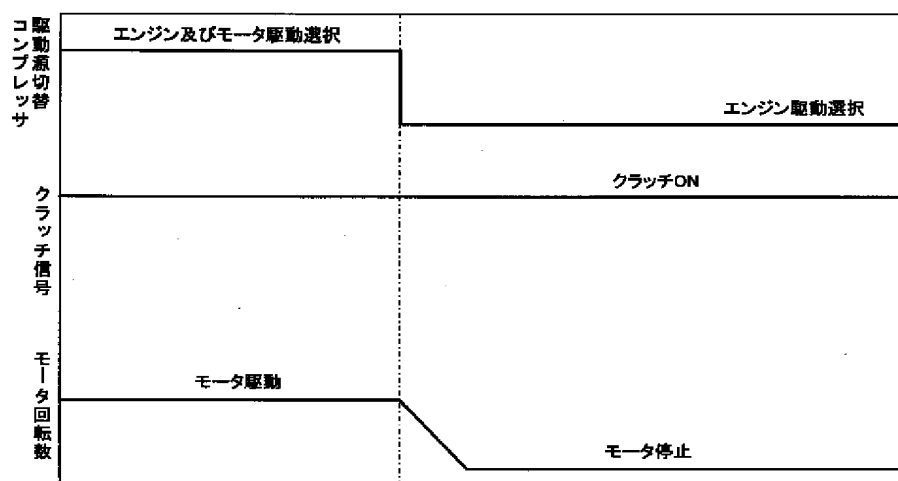
【図3】



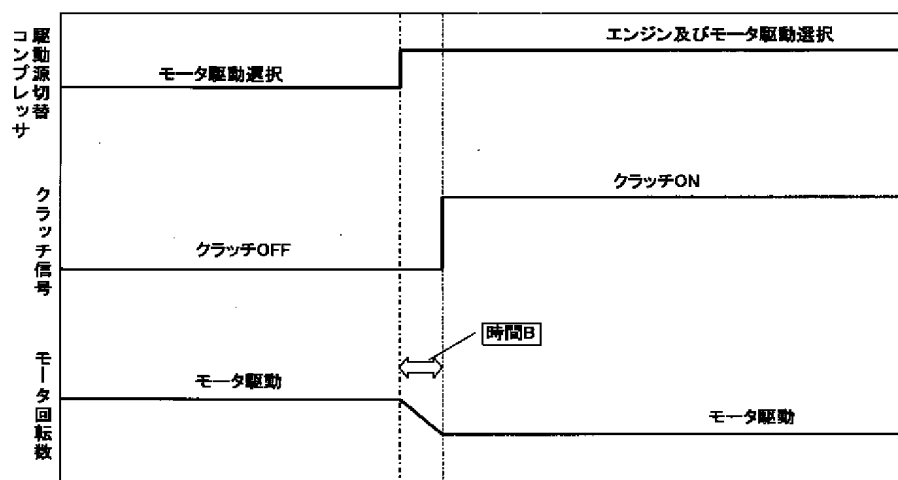
【図10】



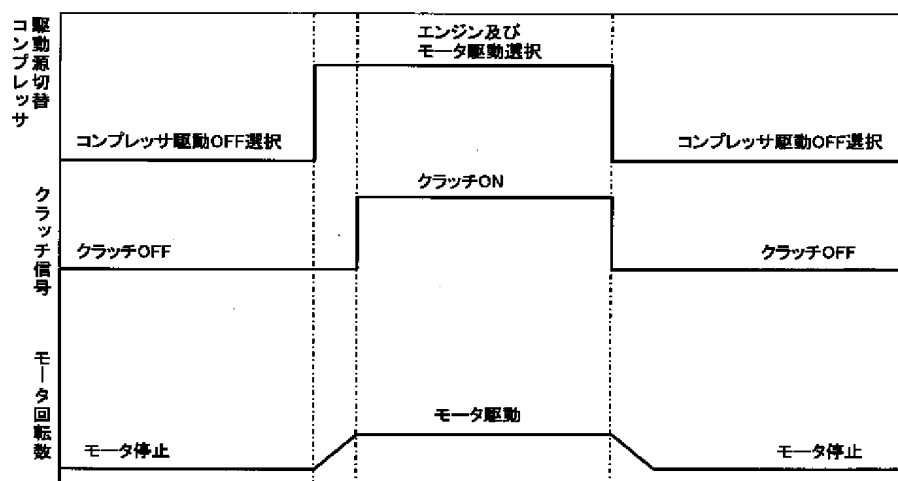
【図4】



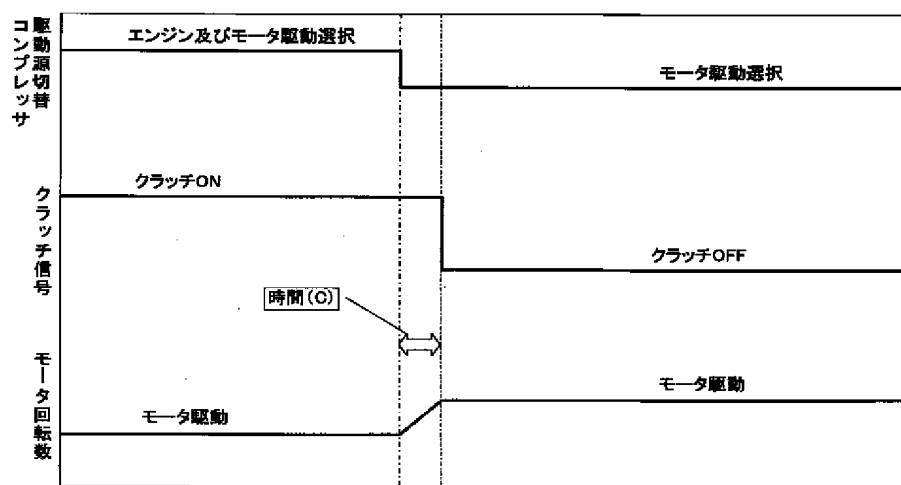
【図5】



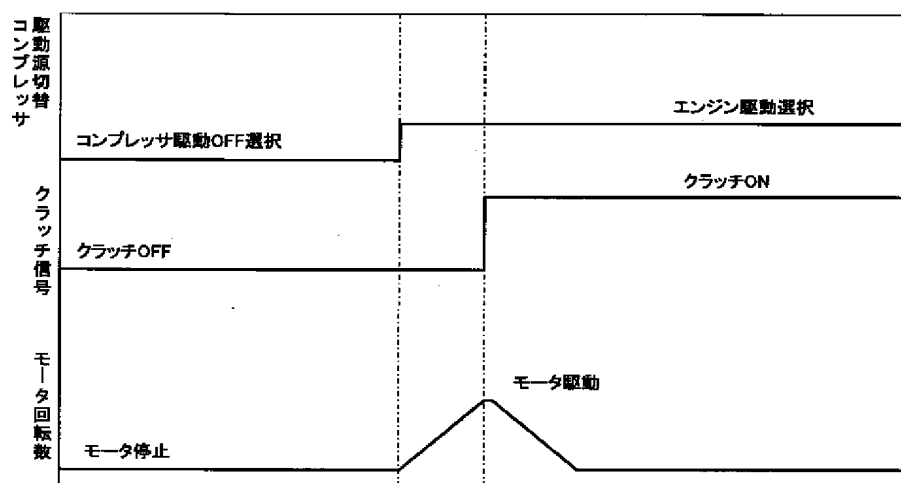
【図7】



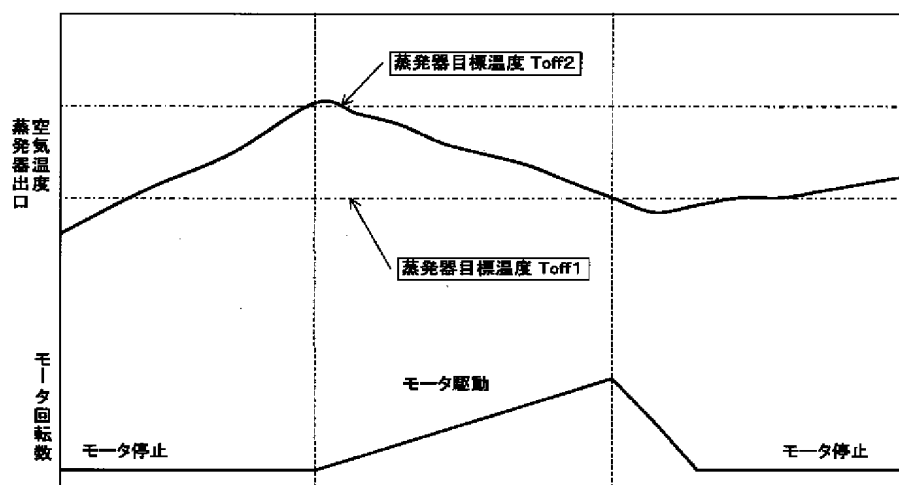
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 今井 智規
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式
会社内

(72)発明者 坪井 政人
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式
会社内

Fターム(参考) 3H045 AA09 AA10 AA12 AA27 BA02
BA32 CA09 CA24 DA03 DA47
EA04 EA17 EA34 EA42

PAT-NO: JP02003291633A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003291633 A
TITLE: AIR CONDITIONER FOR VEHICLE
PUBN-DATE: October 15, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, KENICHI	N/A
INOUE, ATSUO	N/A
IMAI, TOMONORI	N/A
TSUBOI, MASATO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANDEN CORP	N/A

APPL-NO: JP2003020056
APPL-DATE: January 29, 2003

PRIORITY-DATA: 2002021784 (January 30, 2002)

INT-CL (IPC): B60H001/22 , B60H001/32 , F04B049/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform optimal change control when shifting the drive of a compressor from an independent drive state to a simultaneous drive with respect to an engine or an electric motor or when shifting from the simultaneous drive to the independent drive in the air-conditioner for vehicle equipped with a hybrid type compressor which can drive a first compressor mechanism and a second compressor mechanism selectively or simultaneously.

SOLUTION: The air-conditioner for vehicle comprises the hybrid type compressor which has two compressor mechanisms by means of the motor for vehicles and the electric motor, a drive source change control means of the compressor, an electric-motor control means, a cooler for a refrigerating cycle, a number-of-rotations detection means for the motor for vehicles, and a target number-of-rotations calculation means for the electric motor. It provides changes from the state where the compressor is not driven to the simultaneous drive, from the independent drive to the simultaneous drive, or from the simultaneous drive

to the independent drive, so as to perform appropriate control based on the number of rotations of the motor for vehicles, or the target number of rotations of the electric motor.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO